

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-075912

(43)Date of publication of application : 12.03.2003

(51)Int.CI.

G03B 21/00
G02B 7/18
G02F 1/13
G02F 1/1333
G02F 1/1335
G03B 21/14
G03B 21/16
G03B 33/12
G09F 9/00

(21)Application number : 2001-270174

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 06.09.2001

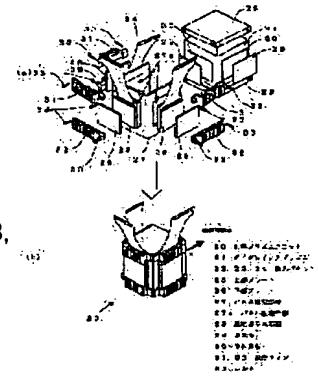
(72)Inventor : MATSUEDA HIROSHI
AKAIKE YOSHIFUMI

(54) LIQUID CRYSTAL PROJECTOR AND ITS ASSEMBLING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease the number of components of an optical prism unit and to improve the heat radiation of an optical prism unit.

SOLUTION: A liquid crystal projector is equipped with a U-shaped panel fixation member 27 having panel fixation frame parts 27a for fixing liquid crystal panels 22, 23, and 24 opposite to three surfaces of light incidence of a dichroic prism 21 where a phase difference plate 30 and a polarizing plate 29 are stuck; and the liquid crystal panels 22, 23, and 24 on which transparent glass substrates 28 having high heat conductivity are stuck are fixed to the respective panel fixation frame parts 27a with adhesives with high heat conductivity while registration adjustments are made.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the liquid crystal projector characterized by having the panel holdown member in which the three panel fixed frame sections for said optical prism unit standing face to face against the third page of the optical incidence of said dichroic prism in the liquid crystal projector which equipped the third page of the optical incidence of a dichroic prism with the optical prism unit which has arranged the liquid crystal panel, respectively, and fixing said liquid crystal panel, respectively were formed.

[Claim 2] Said liquid crystal panel is a liquid crystal projector according to claim 1 characterized by sticking a glass substrate with high thermal conductivity on that optical plane of incidence, fixing a radiation fin to this glass substrate through adhesives with high thermal conductivity, and really considering as an object.

[Claim 3] The liquid crystal projector according to claim 2 with which the heat conductivity of said adhesives is characterized by being 1 – 3 W/mK.

[Claim 4] In the assembly approach of the liquid crystal projector which equipped the third page of the optical incidence of a dichroic prism with the optical prism unit which has arranged the liquid crystal panel, respectively The panel holdown member in which the three panel fixed frame sections for standing face to face against the third page of the optical incidence of said dichroic prism, and fixing said liquid crystal panel, respectively were formed is fixed to said dichroic prism. The assembly approach of the liquid crystal projector characterized by what said liquid crystal panel is fixed to the three panel fixed frame sections of said panel holdown member for, respectively.

[Claim 5] Said liquid crystal panel is the assembly approach of the liquid crystal projector according to claim 4 characterized by fixing to said panel fixed frame section after sticking a glass substrate on that optical plane of incidence, fixing a radiation fin to this glass substrate beforehand and really considering as an object.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal projector equipped with the optical prism unit which used the liquid crystal panel which modulates light according to a video signal, and its assembly approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to obtain a large-scale image screen, the liquid crystal projector which used the liquid crystal panel which modulates light according to a video signal is known. The conventional liquid crystal projector equips three fields of a dichroic prism with the optical prism unit which has arranged the liquid crystal panel, respectively, carries out color composition of each colored light bundle (R, G, B) after becoming irregular with the liquid crystal panel with a dichroic prism, and projects it on the screen installed in the position with the projector lens.

[0003] Moreover, for the so-called registration adjustment which piles up correctly the projection image from each liquid crystal panel on a screen, the conventional liquid crystal projector is equipped with right and left, the upper and lower sides, and the adjustment device of a hand of cut so that alignment between the pixels of each liquid crystal panel can be performed. Moreover, in order to double the focus of the projection image to a screen vividly, it has the focal adjustment device of pitching and the direction of a piece shake approximately.

[0004] Moreover, the miniaturization of an optical prism unit is called for with the miniaturization demand of a liquid crystal projector. However, if it becomes below size with a liquid crystal panel in the case of the optical prism unit which unified the adjustment device as mentioned above, the miniaturization of the adjustment device attached to this will become difficult. Moreover, this adjustment device becomes more large-sized, as it enables it to tune finely. Therefore, since it will be restrained by these adjustment devices even if it miniaturizes a liquid crystal panel, there is a structural limitation in the miniaturization of the optical prism unit which unified these adjustment devices.

[0005] Conventionally, these adjustment devices are excluded for the purpose of a miniaturization, and the device of carrying out adhesion immobilization of the direct liquid crystal panel is made by the dichroic prism. Moreover, in order to make easy exchange at the time of fault generating of a liquid crystal panel, only an adjustment device is excluded from an optical prism unit, a panel fixed frame is attached in a dichroic prism, and the proposal which fixes a liquid crystal panel to this is also made.

[0006] The explanatory view about the assembly procedure of an optical prism unit in which drawing 5 excluded only the adjustment device, and drawing 6 are the flow Fig. As shown in drawing, the assembly of the optical prism unit 50 installs the up plate 25 and the lower plate 26 to the (1) dichroic prism 21. (2) R, G, and B of a dichroic prism 21 -- attach the phase contrast plate 30 and a polarizing plate 29 to each field.

(3) Install the panel fixed frame 51 (Gth page).

(4) Attach radiation fins 31 and 32 with a bolt 33 (Gth page).

(5) Paste up the liquid crystal panel 23 and the panel fixed frame 51 which stuck the transparency glass substrate 28 by the resin for thermally conductive adhesion, performing registration adjustment (Gth page).

(6) Install the panel fixed frame 51 (Bth page).

(7) Attach radiation fins 31 and 32 with a bolt 33 (Bth page).

(8) Paste up the liquid crystal panel 22 and the panel fixed frame 51 which stuck the transparency glass substrate 28 by the resin for thermally conductive adhesion, performing registration adjustment (Bth page).

(9) Install the panel fixed frame 51 (Rth page).

(10) Attach radiation fins 31 and 32 with a bolt 33 (Rth page).

(11) Paste up the liquid crystal panel 24 and the panel fixed frame 51 which stuck the transparency glass substrate 28 by the resin for thermally conductive adhesion, performing registration adjustment

(Rth page).

It consists of *** 11 process.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] the case of the above-mentioned optical prism unit 50 -- the panel fixed frame 51 -- R and G -- the Bth page is constituted as an exception object, respectively, and they are a total of three sheets. therefore, the activity which attaches the panel fixed frame 51 -- R, G, and B -- it is necessary to carry out about each field, and the same activity will be repeated 3 times. Moreover, in the optical prism unit 50, since each panel fixed frame 51 is fixed with the up plate 25 and the lower plate 26, and a bolt 33, respectively in case the panel fixed frame 51 is fixed to a dichroic prism 50, components mark increase. These things have the room of enough of an improvement, in view of the viewpoint of improvement in productivity, or the cost performance of an ingredient.

[0008] Moreover, since a difference (B>G>R) arises in the calorific value by the difference in the wavelength of each transmitted light at the liquid crystal panels 24, 23, and 22 of R, G, and B each side, in the Bth page with the highest temperature, and the Rth lowest page, the temperature gradient may amount to about 30 degrees C. Therefore, lowering the temperature of the liquid crystal panel 22 of the Bth page which becomes high temperature most has very important semantics in respect of the dependability and the endurance of a liquid crystal projector. However, like the optical prism unit 50, for R, G, and a dissociating [the Bth page]-, respectively reason, delivery of the heat between the panel fixed frames 51 of each side is not performed for the panel fixed frame 51, and the temperature gradient between each field is not eased. Even if it thinks from the point of the cooling effectiveness of the optical prism unit 50 whole, it is very important to make the temperature rise of R, G, and B each side into homogeneity.

[0009] Then, in this invention, the liquid crystal projector which reduced the components mark of an optical prism unit, and has improved the heat dissipation nature of an optical prism unit, and its assembly approach are offered.

[0010]

[Means for Solving the Problem] An optical prism unit is equipped with the panel holddown member in which the three panel fixed frame sections for standing face to face against the third page of the optical incidence of a dichroic prism, and fixing a liquid crystal panel, respectively were formed in the liquid crystal projector with which the liquid crystal projector of this invention equipped the third page of the optical incidence of a dichroic prism with the optical prism unit which has arranged the liquid crystal panel, respectively.

[0011] According to this invention, since three liquid crystal panels are fixed to one panel holddown member, in case a panel holddown member is fixed to a dichroic prism, the required voltage etc. can be reduced, and the components mark of an optical prism unit can be lessened. Moreover, in order to perform delivery of heat between the panel fixed frame sections which fixed three liquid crystal panels, respectively, the temperature gradient between each field can be eased and the heat dissipation nature of an optical prism unit can be improved.

[0012] Here, as for a liquid crystal panel, it is desirable to have stuck the glass substrate with high thermal conductivity on that optical plane of incidence, to have fixed the radiation fin to this glass substrate through adhesives with high thermal conductivity, and to really have considered as the object. Thereby, generation of heat of a liquid crystal panel is efficiently transmitted to a radiation fin through adhesives with still higher thermal conductivity from a glass substrate with high thermal conductivity, and stripping is carried out into atmospheric air from a radiation fin.

[0013] As for the thermal conductivity of the adhesives used for the liquid crystal projector of this invention, it is desirable that it is 1 – 3 W/mK. Heat transfer between these is most efficiently performed because thermal conductivity pastes up a glass substrate and a radiation fin with the adhesives of 1 – 3 W/mK.

[0014] In the assembly approach of a liquid crystal projector that the assembly approach of the liquid

crystal projector of this invention equipped the third page of the optical incidence of a dichroic prism with the optical prism unit which has arranged the liquid crystal panel, respectively. The panel holdown member in which the three panel fixed frame sections for standing face to face against the third page of the optical incidence of a dichroic prism, and fixing a liquid crystal panel, respectively were formed is fixed to a dichroic prism. It is characterized by fixing a liquid crystal panel to the three panel fixed frame sections of a panel holdown member, respectively.

[0015] According to the assembly approach of this invention, only by fixing a 1 panel holdown member to a dichroic prism, since three liquid crystal panels are fixable, while components mark are reducible, the number of routings is reducible.

[0016] After a liquid crystal panel's sticking a glass substrate on that optical plane of incidence, fixing a radiation fin to this glass substrate beforehand at this time and really considering as an object, since it can carry out easily by handling a radiation fin, the fixed working capacity of handling of a liquid crystal panel of the liquid crystal panel to a dichroic prism while performing registration adjustment improves by making it fix to the panel fixed frame section.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Drawing and drawing 2 which show typically the optical system of a liquid crystal projector [in / in drawing 1 / the gestalt of operation of this invention] are the detail of the optical prism unit 20 of drawing 1 , and the perspective view in which (a) shows a decomposition condition, and (b) are the perspective views showing an assembly condition.

[0018] The light source lamp unit by which the liquid crystal projector 1 shown in drawing 1 was constituted from the light source 2 and integrator lenses 3 and 4, It consists of a dichroic mirror 8 which reflects total reflection mirrors 5, 6, 7, and 10, red light, and green light, and penetrates only blue glow, a dichroic mirror 9 which reflects only green light, and condenser lenses 11, 12, 13, 14, and 15. The exposure optical unit which condenses each [red, blue, and / separated the color green and the color of was separated] light for the white light from the light source, The optical prism unit 20 which consists of a dichroic prism 21 which carries out color composition of three liquid crystal panels 22, 23, and 24 which modulate the light which corresponded to blue, green, and red, respectively, and was condensed according to image information, and the modulated light, It consists of projection optics unit 16 grades which consist of a projector lens which carries out expansion projection of the light by which color composition was carried out.

[0019] In such a liquid crystal projector 1, color separation of the white light by which outgoing radiation was carried out from the light source 2 is carried out to the three primary colors of blue, green, and red by the exposure optical unit, it becomes irregular with the liquid crystal panels 22, 23, and 24 which correspond, respectively, and the image for blue, the image for green, and the image for red are formed, respectively. Each image formed with liquid crystal panels 22, 23, and 24 is compounded with a dichroic prism 21, and the compounded color picture is projected by the projection optics unit 16 on the screen 17 with which the position is installed.

[0020] As shown in drawing 2 , the optical prism unit 20 is equipped with the panel holdown member 27 of the shape of a KO character for fixing liquid crystal panels 22, 23, and 24 to the third page of the optical incidence of a dichroic prism 21, respectively. A dichroic prism 21 is put with the up plate 25 and the lower plate 26, and the phase contrast plate 30 and the polarizing plate 29 are stuck on the third page of the optical incidence. Panel fixed frame section 27a for standing face to face against the third page of the optical incidence of a dichroic prism 21 which stuck the phase contrast plate 30 and the polarizing plate 29, and fixing each liquid crystal panels 22, 23, and 24 is formed in the third page of the shape of a KO character of the panel holdown member 27, respectively.

[0021] The transparency glass substrate 28 with high thermal conductivity is stuck on each liquid crystal panels 22, 23, and 24 fixed to panel fixed frame section 27a. The transparency glass substrate 28 is stuck with adhesives with high thermal conductivity to liquid crystal panels 22, 23, and 24 using what has high thermal conductivity, such as sapphire (thermal conductivity 36 W/mK extent), a spinel

(thermal conductivity 16 W/mK extent), a quartz, and neo SERAMU. In addition, the adhesives with the high thermal conductivity used in this operation gestalt are thermal conductivity 1 – 3 W/mK extent, and let them be the heat-curing mold transparency resin or ultraviolet curing mold resin which has the property which carries out room temperature curing, such as transparent and colorless liquefied silicon gel adhesives.

[0022] Radiation fins 31 and 32 are fixed to the upper part and the lower part of each panel fixed frame section 27a of the panel holddown member 27 with a bolt 33, respectively. Radiation fins 31 and 32 are made into the quality of the material of aluminum with high thermal conductivity (thermal conductivity 240 W/mK), magnesium (thermal conductivity 156 W/mK), copper (thermal conductivity 420 W/mK), silver (thermal conductivity 432 W/mK), the aluminum that performed black alumite processing, the magnesium which carried out anodizing.

[0023] In such an optical prism unit 20, it transmits the panel holddown member 27 and radiation fins 31 and 32 from each liquid crystal panels 22, 23, and 24, and stripping is carried out into atmospheric air from these radiation fins 31 and 32 while stripping of the generation of heat of each liquid crystal panels 22, 23, and 24 is carried out into atmospheric air from the transparency glass substrate 28 stuck on each liquid crystal panels 22, 23, and 24.

[0024] At this time, a difference arises in calorific value by the difference in the wavelength of each transmitted light of each liquid crystal panels 22, 23, and 24. Since the part consists of the organic substance, liquid crystal panels 22, 23, and 24 are standards with temporary making temperature conditions into 70 degrees C or less. Since especially the liquid crystal panel for blue serves as high temperature most, it is difficult for it to fulfill this temperature condition. However, in the optical prism unit 20 in this operation gestalt, since each liquid crystal panels 22, 23, and 24 are being altogether fixed to one panel holddown member 27, delivery of heat is performed among panel fixed frame section 27a which fixed each liquid crystal panels 22, 23, and 24, and generation of heat of the liquid crystal panel 22 for blue is transmitted to panel fixed frame section 27a which fixed the liquid crystal panels 23 and 24 for green and red. Consequently, the temperature gradient between the fields of the panel holddown member 27 which fixed each liquid crystal panels 22, 23, and 24 can be eased, the optical prism unit 20 can be cooled, using efficiently each heat dissipation capacity of the radiation fins 31 and 32 prepared in each field, and the dependability of a liquid crystal panel can be improved.

[0025] Moreover, since the panel holddown member 27 is the monocoque structure of one apparatus which fixes three liquid crystal panels 22, 23, and 24, its reinforcement is improving. That is, since the panel holddown member 27 has a function as three reinforcement members of panel fixed frame section 27a, it also becomes possible to reduce the up plates 25 holding this panel holddown member 27.

[0026] Next, the assembly procedure of the optical prism unit 20 of drawing 2 is explained. Drawing 3 is the flow Fig. showing the assembly procedure of the optical prism unit 20 of drawing 2. As shown in drawing 2, the assembly of the optical prism unit 20 installs the up plate 25 and the lower plate 26 to the (1) dichroic prism 21.

(2) R, G, and B of a dichroic prism 21 -- attach the phase contrast plate 30 and a polarizing plate 29 to each field.

(3) Install the panel holddown member 27.

(4) Attach radiation fins 31 and 32 with a bolt 33 (Gth page).

(5) Paste up the liquid crystal panel 23 which stuck the transparency glass substrate 28 by the resin for thermally conductive adhesion, performing registration adjustment to panel fixed frame section 27a of the panel holddown member 27 (Gth page).

(6) Attach radiation fins 31 and 32 with a bolt 33 (Bth page).

(7) Paste up the liquid crystal panel 22 which stuck the transparency glass substrate 28 by the resin for thermally conductive adhesion, performing registration adjustment to panel fixed frame section 27a of the panel holddown member 27 (Bth page).

(8) Attach radiation fins 31 and 32 with a bolt 33 (Rth page).

(9) Paste up the liquid crystal panel 24 which stuck the transparency glass substrate 28 by the resin for thermally conductive adhesion, performing registration adjustment to panel fixed frame section 27a of the panel holddown member 27 (Rth page).

It consists of **** 9 process.

[0027] As mentioned above, by the assembly of the optical prism unit 20 in this operation gestalt, three liquid crystal panels 22, 23, and 24 are fixable only by fixing one panel holddown member 27 to a dichroic prism 21. That is, since three liquid crystal panels 22, 23, and 24 are fixed to one panel holddown member 27, components mark can be lessened as compared with the case where it fixes to three panel fixed frames 51 like before.

[0028] Moreover, a number can reduce two processes from a number as the erector of the conventional optical prism unit 50 as the erector of the optical prism unit 20 at this time. Moreover, it is also possible to reduce the required voltage etc., in case the panel holddown member 27 is fixed to a dichroic prism 21, and to lessen the components mark of the optical prism unit 20 further.

[0029] By the way, in the optical prism unit 20 in this operation gestalt, as shown in drawing 4 , after sticking the transparency glass substrate 28 on that optical plane of incidence, fixing radiation fins 31 and 32 to this transparency glass substrate 28 with adhesives with high thermal conductivity and really considering as an object 40 beforehand to liquid crystal panels 22, 23, and 24, it is also possible to fix to each panel fixed frame section 27a of the panel holddown member 27.

[0030] Thereby, since handling of the liquid crystal panels 22, 23, and 24 at the time of registration adjustment can be easily performed by really handling the radiation fin 31 of an object 40, and 32 parts, its fixed working capacity of the liquid crystal panels 22, 23, and 24 to the dichroic prism 21 while performing registration adjustment improves.

[0031] Moreover, it comes to transmit efficiently generation of heat of liquid crystal panels 22, 23, and 24 really used as the object 40 from the transparency glass substrate 28 with high thermal conductivity to radiation fins 31 and 32 through adhesives with still higher thermal conductivity, and stripping is carried out into atmospheric air from radiation fins 31 and 32.

[0032]

[Effect of the Invention] The following effectiveness can be done so by this invention.

[0033] (1) By considering as the optical prism unit equipped with the panel holddown member in which the three panel fixed frame sections for standing face to face against the third page of the optical incidence of a dichroic prism, and fixing a liquid crystal panel, respectively were formed, components mark can be lessened and the cost of a liquid crystal projector can be cut down. Moreover, in order to perform delivery of heat between the panel fixed frame sections which fixed three liquid crystal panels, respectively, the temperature gradient between each field can be eased, the heat dissipation nature of an optical prism unit can be improved, and it becomes possible to suppress the temperature rise of a liquid crystal panel and to improve the dependability sharply. Moreover, the engine speed of the cooling fan which cools this optical prism unit is lowered by the improvement of the heat dissipation nature of an optical prism unit, it becomes possible to stop a noise and power consumption, and the noise problem at the time of a liquid crystal projector spreading through a home can also be solved.

[0034] (2) By having stuck the glass substrate with high thermal conductivity on that optical plane of incidence for the liquid crystal panel, having fixed the radiation fin to this glass substrate through adhesives with high thermal conductivity, and having really considered as the object a glass substrate with generation of heat of a liquid crystal panel high [thermal conductivity] to adhesives with still higher thermal conductivity -- minding -- a radiation fin -- ** -- it transmits efficiently, stripping is carried out into atmospheric air from a radiation fin, the heat dissipation nature of an optical prism unit is improved more, and it becomes possible to improve the dependability of a liquid crystal panel further.

[0035] (3) By making the thermal conductivity of adhesives into 1 - 3 W/mK, heat transfer between the glass substrate pasted up with these adhesives and a radiation fin can be performed most efficiently, can cool a liquid crystal panel further, and can lower that operating temperature.

[0036] (4) Since three liquid crystal panels are fixable only by fixing a 1 panel holdown member to a dichroic prism by the assembly approach which fixes to a dichroic prism the panel holdown member in which the three panel fixed frame sections were formed, and fixes a liquid crystal panel to the three panel fixed frame sections of a panel holdown member, respectively, reduce components mark and the number of routings, and it becomes possible to cut down the cost of a liquid crystal projector.

[0037] (5) A glass substrate is beforehand stuck on that optical plane of incidence for a liquid crystal panel, and after fixing a radiation fin to this glass substrate and really considering as an object, since it can carry out easily by handling a radiation fin, handling of a liquid crystal panel can improve the fixed working capacity of the liquid crystal panel to a dichroic prism while performing registration adjustment by making it fix to the panel fixed frame section.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing typically the optical system of the liquid crystal projector in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the detail of the optical prism unit of drawing 1 , and the perspective view in which (a) shows a decomposition condition, and (b) are the perspective views showing an assembly condition.

[Drawing 3] It is the flow Fig. showing the assembly procedure of the optical prism unit of drawing 2 .

[Drawing 4] It is the example which really uses a liquid crystal panel as an object, and the perspective view in which (a) shows the condition before assembly, and (b) are the perspective views showing the condition after assembly.

[Drawing 5] It is an explanatory view about the assembly procedure of the optical prism unit which excluded only the adjustment device.

[Drawing 6] It is the flow Fig. showing the assembly procedure of the optical prism unit of drawing 5 .

[Description of Notations]

- 1 Liquid Crystal Projector
- 2 Light Source
- 3 Four Integrator lens
- 5, 6, 7, 10 Total reflection mirror
- 8 Nine Dichroic mirror
- 11, 12, 13, 14, 15 Condenser lens
- 16 Projection Optics Unit
- 17 Screen
- 20 Optical Prism Unit
- 21 Dichroic Prism

- 22, 23, 24 Liquid crystal panel
- 25 Up Plate
- 26 Lower Plate
- 27 Panel Holddown Member
- 27a Panel fixed frame section
- 28 Transparency Glass Substrate
- 29 Polarizing Plate
- 30 Phase Contrast Plate
- 31 32 Radiation fin
- 33 Bolt
- 40 One Object

[Translation done.]

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	E 2 H 0 4 3
G 0 2 B 7/18		G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	1/1333	2 H 0 8 9
1/1333		1/1335	2 H 0 9 1
1/1335		G 0 3 B 21/14	Z 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-270174(P2001-270174)

(22)出願日 平成13年9月6日 (2001.9.6)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 松枝 寛

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目3番2号

ソニーセミコンダクタ九州株式会社内

(72)発明者 赤池 吉文

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目3番2号

ソニーセミコンダクタ九州株式会社内

(74)代理人 100099508

弁理士 加藤 久

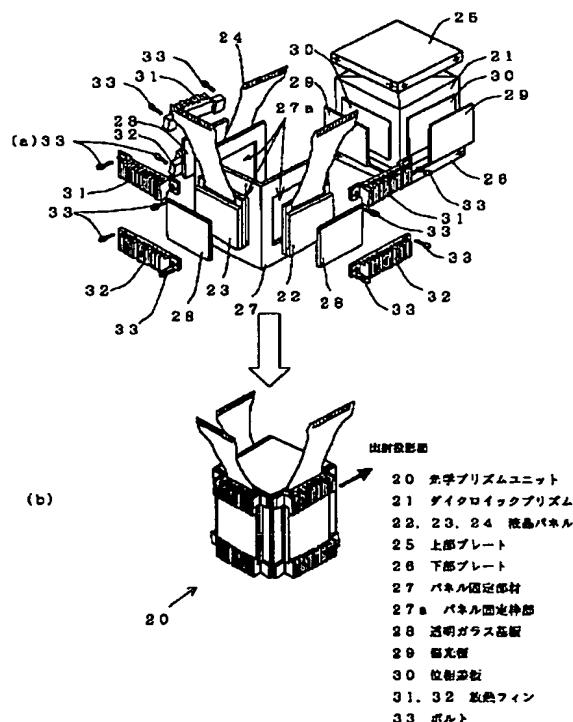
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶プロジェクターおよびその組立方法

(57)【要約】

【課題】 光学プリズムユニットの部品点数を削減し、かつ、光学プリズムユニットの放熱性を改善する。

【解決手段】 位相差板30および偏光板29を貼り付けたダイクロイックプリズム21の光入射の三面に対峙して各液晶パネル22, 23, 24を固定するためのパネル固定枠部27aがそれぞれ形成されたコ字状のパネル固定部材27を備え、熱伝導率の高い透明ガラス基板28を貼り付けた液晶パネル22, 23, 24を各パネル固定枠部27aにレジストレーション調整を行いながら熱伝導率の高い接着剤にて固定する。



(2)

I

【特許請求の範囲】

【請求項1】ダイクロイックプリズムの光入射の三面にそれぞれ液晶パネルを配置した光学プリズムユニットを備えた液晶プロジェクターにおいて、

前記光学プリズムユニットは、前記ダイクロイックプリズムの光入射の三面に対峙して前記液晶パネルをそれぞれ固定するための三つのパネル固定枠部が形成されたパネル固定部材を備えたものであることを特徴とする液晶プロジェクター。

【請求項2】前記液晶パネルは、その光入射面に熱伝導率の高いガラス基板を貼り付け、このガラス基板に熱伝導率の高い接着剤を介して放熱フィンを固定して一体物としたものであることを特徴とする請求項1記載の液晶プロジェクター。

【請求項3】前記接着剤の熱伝導率が、1～3W/mKであることを特徴とする請求項2記載の液晶プロジェクター。

【請求項4】ダイクロイックプリズムの光入射の三面にそれぞれ液晶パネルを配置した光学プリズムユニットを備えた液晶プロジェクターの組立方法において、

前記ダイクロイックプリズムの光入射の三面に対峙して前記液晶パネルをそれぞれ固定するための三つのパネル固定枠部が形成されたパネル固定部材を前記ダイクロイックプリズムに固定し、

前記パネル固定部材の三つのパネル固定枠部に前記液晶パネルをそれぞれ固定する、

ことを特徴とする液晶プロジェクターの組立方法。

【請求項5】前記液晶パネルは、予め、その光入射面にガラス基板を貼り付け、このガラス基板に放熱フィンを固定して一体物とした後、前記パネル固定枠部に固定することを特徴とする請求項4記載の液晶プロジェクターの組立方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像信号に応じて光を変調する液晶パネルを使用した光学プリズムユニットを備えた液晶プロジェクターおよびその組立方法に関する。

【0002】

【従来の技術】大型映像画面を得るため、映像信号に応じて光を変調する液晶パネルを使用した液晶プロジェクターが知られている。従来の液晶プロジェクターは、ダイクロイックプリズムの三つの面にそれぞれ液晶パネルを配置した光学プリズムユニットを備え、液晶パネルによって変調された後の各色光束(R, G, B)をダイクロイックプリズムによって色合成し、投射レンズにより所定の位置に設置されたスクリーン上に投影するものである。

【0003】また、従来の液晶プロジェクターは、各液晶パネルからの投射画像をスクリーン上で正確に重ね合

10

わせる、いわゆるレジストレーション調整のため、各液晶パネルの画素間のアライメントができるように左右、上下および回転方向の調整機構を備えている。また、スクリーンへの投射画像の焦点を鮮明に合わせるため、前後、縦揺れおよび片揺れ方向のフォーカス調整機構を備えている。

【0004】また、液晶プロジェクターの小型化要求に伴い、光学プリズムユニットの小型化が求められている。しかし、前述のように調整機構を一体化した光学プリズムユニットの場合、液晶パネルがあるサイズ以下になると、これに付設する調整機構の小型化は困難になる。また、この調整機構は微調整できるようにすればするほど大型となる。したがって、液晶パネルを小型化してもこれらの調整機構に制約されてしまうため、これらの調整機構を一体化した光学プリズムユニットの小型化には構造的な限界がある。

20

【0005】従来、小型化を目的として、これらの調整機構を省き、ダイクロイックプリズムに直接液晶パネルを接着固定するという工夫がなされている。また、液晶パネルの不具合発生時の交換を容易とするため、光学プリズムユニットから調整機構のみを省き、ダイクロイックプリズムにパネル固定枠を取り付け、これに液晶パネルを固定する提案もなされている。

【0006】図5は、調整機構のみを省いた光学プリズムユニットの組立手順についての説明図、図6はそのフロー図である。図に示すように、光学プリズムユニット50の組立は、

- (1) ダイクロイックプリズム21に対して上部プレート25、下部プレート26を設置する。
- 30 (2) ダイクロイックプリズム21のR, G, Bそれぞれの面に対して位相差板30、偏光板29を取り付ける。
- (3) パネル固定枠51を設置する(G面)。
- (4) 放熱フィン31, 32をボルト33により取り付ける(G面)。
- (5) 透明ガラス基板28を貼り付けた液晶パネル23とパネル固定枠51とをレジストレーション調整を行なながら熱伝導性接着用樹脂で接着する(G面)。
- (6) パネル固定枠51を設置する(B面)。
- 40 (7) 放熱フィン31, 32をボルト33により取り付ける(B面)。
- (8) 透明ガラス基板28を貼り付けた液晶パネル22とパネル固定枠51とをレジストレーション調整を行なながら熱伝導性接着用樹脂で接着する(B面)。
- (9) パネル固定枠51を設置する(R面)。
- (10) 放熱フィン31, 32をボルト33により取り付ける(R面)。
- (11) 透明ガラス基板28を貼り付けた液晶パネル24とパネル固定枠51とをレジストレーション調整を行なながら熱伝導性接着用樹脂で接着する(R面)。

(3)

3

の全11工程からなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記光学プリズムユニット50の場合、パネル固定枠51はR, G, B面それぞれ別体として構成してあり、合計3枚である。したがって、パネル固定枠51を取り付ける作業はR, G, Bそれぞれの面について行う必要があり、同じ作業が3回繰り返されることになる。また、光学プリズムユニット50では、パネル固定枠51をダイクロイックプリズム50に固定する際、各パネル固定枠51をそれぞれ上部プレート25および下部プレート26とボルト33によって固定するため、部品点数が多くなる。これらのこととは、生産性の向上や材料のコストパフォーマンスの観点からみても、充分に改善の余地がある。

【0008】また、R, G, B各面の液晶パネル24, 23, 22には、それぞれの透過光の波長の違いによって、その発熱量に差 (B>G>R) が生じるため、温度が最も高いB面と最も低いR面では、その温度差が約30℃に達することもある。したがって、最も高温度になってしまうB面の液晶パネル22の温度を下げることは、液晶プロジェクターの信頼性・耐久性の点で非常に重要な意味を持つ。しかしながら、光学プリズムユニット50のように、パネル固定枠51がR, G, B面それぞれ分離されているため、各面のパネル固定枠51間での熱の受け渡しが行われず、各面間の温度差は緩和されない。光学プリズムユニット50全体の冷却効率の点から考えても、R, G, B各面の温度上昇を均一にすることは非常に重要である。

【0009】そこで、本発明においては、光学プリズムユニットの部品点数を削減し、かつ、光学プリズムユニットの放熱性を改善した液晶プロジェクターおよびその組立方法を提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶プロジェクターは、ダイクロイックプリズムの光入射の三面にそれぞれ液晶パネルを配置した光学プリズムユニットを備えた液晶プロジェクターにおいて、光学プリズムユニットは、ダイクロイックプリズムの光入射の三面に対峙して液晶パネルをそれぞれ固定するための三つのパネル固定枠部が形成されたパネル固定部材を備えたものである。

【0011】本発明によれば、三つの液晶パネルを一つのパネル固定部材に固定するため、パネル固定部材をダイクロイックプリズムに固定する際に必要なボルト数等を削減して、光学プリズムユニットの部品点数を少なくすることができる。また、三つの液晶パネルをそれぞれ固定したパネル固定枠部間で熱の受け渡しが行われるようになるため、各面間の温度差を緩和して光学プリズムユニットの放熱性を改善することができる。

【0012】ここで、液晶パネルは、その光入射面に熱伝導率の高いガラス基板を貼り付け、このガラス基板に

4

熱伝導率の高い接着剤を介して放熱フィンを固定して一体物としたものとするのが望ましい。これにより、液晶パネルの発熱は、熱伝導率の高いガラス基板からさらに熱伝導率の高い接着剤を介して放熱フィンへと効率良く伝達し、放熱フィンから大気中へと放散される。

【0013】本発明の液晶プロジェクターに用いる接着剤の熱伝導率は、1～3W/mKであることが望ましい。熱伝導率が1～3W/mKの接着剤によりガラス基板と放熱フィンを接着することで、これらの間の熱伝達が最も効率良く行われる。

【0014】本発明の液晶プロジェクターの組立方法は、ダイクロイックプリズムの光入射の三面にそれぞれ液晶パネルを配置した光学プリズムユニットを備えた液晶プロジェクターの組立方法において、ダイクロイックプリズムの光入射の三面に対峙して液晶パネルをそれぞれ固定するための三つのパネル固定枠部が形成されたパネル固定部材をダイクロイックプリズムに固定し、パネル固定部材の三つのパネル固定枠部に液晶パネルをそれぞれ固定することを特徴とする。

【0015】本発明の組立方法によれば、一つパネル固定部材をダイクロイックプリズムに固定するだけで、三つの液晶パネルを固定することができるため、部品点数を削減することができるとともに、作業工程数を削減することができる。

【0016】このとき、液晶パネルは、予め、その光入射面にガラス基板を貼り付け、このガラス基板に放熱フィンを固定して一体物とした後、パネル固定枠部に固定するようにすることで、液晶パネルのハンドリングは、放熱フィンをハンドリングすることによって容易に行うことができるため、レジストレーション調整を行ながらのダイクロイックプリズムへの液晶パネルの固定作業能率が向上する。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態における液晶プロジェクターの光学系を模式的に示す図、図2は図1の光学プリズムユニット20の詳細であって、

(a) は分解状態を示す斜視図、(b) は組立状態を示す斜視図である。

【0018】図1に示す液晶プロジェクター1は、光源2およびインテグレータレンズ3, 4で構成された光源ランプユニットと、全反射ミラー5, 6, 7, 10、赤色光および緑色光を反射し青色光のみを透過するダイクロイックミラー8、緑色光のみを反射するダイクロイックミラー9、集光レンズ11, 12, 13, 14, 15で構成され、光源からの白色光を赤、青、緑に色分解し、色分解された各光を集光する照射光学ユニットと、青色、緑色および赤色にそれぞれ対応し集光された光を画像情報に応じて変調する三つの液晶パネル22, 23, 24および変調された光を色合成するダイクロイックプリズム21からなる光学プリズムユニット20と、

(4)

5

色合成された光を拡大投影する投射レンズからなる投影光学ユニット16等で構成されている。

【0019】このような液晶プロジェクター1では、光源2から射出された白色光は、照射光学ユニットにより、青色、緑色および赤色の三原色に色分離され、それぞれ対応する液晶パネル22, 23, 24で変調され、それぞれ青色用の画像、緑色用の画像および赤色用の画像が形成される。液晶パネル22, 23, 24により形成された各画像は、ダイクロイックプリズム21により合成され、合成されたカラー画像は、投影光学ユニット16により、所定の位置の設置されているスクリーン17上へ投影される。

【0020】図2に示すように、光学プリズムユニット20は、ダイクロイックプリズム21の光入射の三面にそれぞれ液晶パネル22, 23, 24を固定するためのコ字状のパネル固定部材27を備える。ダイクロイックプリズム21は、上部プレート25および下部プレート26によって挟み込まれ、その光入射の三面に位相差板30および偏光板29が貼り付けある。パネル固定部材27のコ字状の三面には、位相差板30および偏光板29を貼り付けたダイクロイックプリズム21の光入射の三面に対峙して各液晶パネル22, 23, 24を固定するためのパネル固定枠部27aがそれぞれ形成されている。

【0021】パネル固定枠部27aに固定される各液晶パネル22, 23, 24には、熱伝導率の高い透明ガラス基板28が貼り付けられている。透明ガラス基板28は、サファイア(熱伝導率3.6W/mK程度)、スピネル(熱伝導率1.6W/mK程度)、石英やネオセラム等の熱伝導率の高いものを用い、液晶パネル22, 23, 24に対して熱伝導率の高い接着剤にて貼り付ける。なお、本実施形態において使用する熱伝導率の高い接着剤は、熱伝導率1~3W/mK程度であって、室温硬化する性質を有する無色透明の液状のシリコンゲル接着剤等の熱硬化型透明樹脂または紫外線硬化型樹脂とする。

【0022】パネル固定部材27の各パネル固定枠部27aの上部および下部には、それぞれ放熱フィン31, 32がボルト33によって固定される。放熱フィン31, 32は、熱伝導率の高いアルミニウム(熱伝導率24.0W/mK)、マグネシウム(熱伝導率15.6W/mK)、銅(熱伝導率42.0W/mK)、銀(熱伝導率43.2W/mK)、黒アルマイト処理を施したアルミニウムや陽極酸化処理したマグネシウム等の材質とする。

【0023】このような光学プリズムユニット20では、各液晶パネル22, 23, 24の発熱は、各液晶パネル22, 23, 24に貼り付けた透明ガラス基板28から大気中へ放散されるとともに、各液晶パネル22, 23, 24からパネル固定部材27、放熱フィン31, 32を伝達してこの放熱フィン31, 32から大気中へ放散される。

6

【0024】このとき、各液晶パネル22, 23, 24のそれぞれの透過光の波長の違いによって発熱量に差が生じる。液晶パネル22, 23, 24は、その一部が有機物で構成されているため、温度条件は70°C以下とするのが一応の目安である。特に青色用の液晶パネルは最も高温度となるため、この温度条件を満たすことが難しい。ところが、本実施形態における光学プリズムユニット20では、各液晶パネル22, 23, 24がすべて一つのパネル固定部材27に固定されているため、各液晶パネル22, 23, 24を固定したパネル固定枠部27a間で熱の受け渡しが行われ、青色用の液晶パネル22の発熱は、緑色、赤色用の液晶パネル23, 24を固定したパネル固定枠部27aへと伝達する。その結果、各液晶パネル22, 23, 24を固定したパネル固定部材27の面間の温度差が緩和され、各面に設けられた放熱フィン31, 32のそれぞれの放熱能力を効率良く利用して光学プリズムユニット20を冷却することができ、液晶パネルの信頼性を向上することができる。

【0025】また、パネル固定部材27は、三つの液晶パネル22, 23, 24を固定する一体型のモノコック構造であるため、強度が向上している。すなわち、パネル固定部材27が三つのパネル固定枠部27aの補強部材としての機能を有することから、このパネル固定部材27を保持する上部プレート25を削減することも可能となる。

【0026】次に、図2の光学プリズムユニット20の組立手順について説明する。図3は図2の光学プリズムユニット20の組立手順を示すフロー図である。図2に示すように、光学プリズムユニット20の組立は、

- 30 (1) ダイクロイックプリズム21に対して上部プレート25、下部プレート26を設置する。
- (2) ダイクロイックプリズム21のR, G, Bそれぞれの面に対して位相差板30、偏光板29を取り付ける。
- (3) パネル固定部材27を設置する。
- (4) 放熱フィン31, 32をボルト33により取り付ける(G面)。
- (5) 透明ガラス基板28を貼り付けた液晶パネル23をパネル固定部材27のパネル固定枠部27aにレジストレーション調整を行いながら熱伝導性接着用樹脂で接着する(G面)。
- (6) 放熱フィン31, 32をボルト33により取り付ける(B面)。
- (7) 透明ガラス基板28を貼り付けた液晶パネル22をパネル固定部材27のパネル固定枠部27aにレジストレーション調整を行いながら熱伝導性接着用樹脂で接着する(B面)。
- (8) 放熱フィン31, 32をボルト33により取り付ける(R面)。
- 50 (9) 透明ガラス基板28を貼り付けた液晶パネル24

(5)

7

をパネル固定部材27のパネル固定枠部27aにレジストレーション調整を行なながら熱伝導性接着用樹脂で接着する(R面)。

の全9工程からなる。

【0027】以上のように、本実施形態における光学プリズムユニット20の組立では、一つのパネル固定部材27をダイクロイックプリズム21に固定するだけで、三つの液晶パネル22、23、24を固定することができる。すなわち、三つの液晶パネル22、23、24を一つのパネル固定部材27に固定しているため、従来のように三つのパネル固定枠51に固定する場合と比較して部品点数を少なくすることができる。

【0028】また、このときの光学プリズムユニット20の組立工程数は、従来の光学プリズムユニット50の組立工程数より2工程削減することができる。また、パネル固定部材27をダイクロイックプリズム21に固定する際に必要なボルト数等を削減して、光学プリズムユニット20の部品点数をさらに少なくすることも可能である。

【0029】ところで、本実施形態における光学プリズムユニット20では、液晶パネル22、23、24に対し、図4に示すように、予め、その光入射面に透明ガラス基板28を貼り付け、この透明ガラス基板28に熱伝導率の高い接着剤により放熱フィン31、32を固定して一体物40とした後、パネル固定部材27のそれぞれのパネル固定枠部27aに固定することも可能である。

【0030】これにより、レジストレーション調整時の液晶パネル22、23、24のハンドリングは、一体物40の放熱フィン31、32部分をハンドリングすることによって容易に行なうことができるため、レジストレーション調整を行ながらのダイクロイックプリズム21への液晶パネル22、23、24の固定作業能率が向上する。

【0031】また、一体物40とした液晶パネル22、23、24の発熱は、熱伝導率の高い透明ガラス基板28からさらに熱伝導率の高い接着剤を介して放熱フィン31、32へと効率良く伝達するようになり、放熱フィン31、32から大気中へと放散される。

【0032】

【発明の効果】本発明により、以下の効果を奏すことができる。

【0033】(1) ダイクロイックプリズムの光入射の三面に対峙して液晶パネルをそれぞれ固定するための三つのパネル固定枠部が形成されたパネル固定部材を備えた光学プリズムユニットとすることで、部品点数を少なくし、液晶プロジェクターをコストダウンすることができる。また、三つの液晶パネルをそれぞれ固定したパネル固定枠部間で熱の受け渡しが行われるようになるため、各面間の温度差を緩和して光学プリズムユニットの放熱性を改善することができ、液晶パネルの温度上昇を

8

抑えてその信頼性を大幅に向上することが可能となる。また、光学プリズムユニットの放熱性の改善によって、この光学プリズムユニットを冷却する冷却ファンの回転数を下げ、ノイズや消費電力を抑えることが可能となり、家庭に液晶プロジェクターが普及する際の騒音問題も解決できる。

【0034】(2) 液晶パネルを、その光入射面に熱伝導率の高いガラス基板を貼り付け、このガラス基板に熱伝導率の高い接着剤を介して放熱フィンを固定して一体物としたものとすることで、液晶パネルの発熱は、熱伝導率の高いガラス基板からさらに熱伝導率の高い接着剤を介して放熱フィンへと効率良く伝達し、放熱フィンから大気中へと放散され、より光学プリズムユニットの放熱性を改善し、液晶パネルの信頼性をさらに向上することが可能となる。

【0035】(3) 接着剤の熱伝導率を、1~3W/mKとすることで、この接着剤により接着されたガラス基板と放熱フィン間の熱伝達が最も効率良く行われ、さらに液晶パネルを冷却してその動作温度を下げることができる。

【0036】(4) 三つのパネル固定枠部が形成されたパネル固定部材をダイクロイックプリズムに固定し、パネル固定部材の三つのパネル固定枠部に液晶パネルをそれぞれ固定する組立方法により、一つパネル固定部材をダイクロイックプリズムに固定するだけで、三つの液晶パネルを固定することができるため、部品点数および作業工程数を削減し、液晶プロジェクターをコストダウンすることができる。

【0037】(5) 液晶パネルを、予め、その光入射面にガラス基板を貼り付け、このガラス基板に放熱フィンを固定して一体物とした後、パネル固定枠部に固定するようすることで、液晶パネルのハンドリングは、放熱フィンをハンドリングすることによって容易に行なうことができるため、レジストレーション調整を行ながらのダイクロイックプリズムへの液晶パネルの固定作業能率を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態における液晶プロジェクターの光学系を模式的に示す図である。

【図2】 図1の光学プリズムユニットの詳細であって、(a)は分解状態を示す斜視図、(b)は組立状態を示す斜視図である。

【図3】 図2の光学プリズムユニットの組立手順を示すフロー図である。

【図4】 液晶パネルを一体物とする例であって、(a)は組立前の状態を示す斜視図、(b)は組立後の状態を示す斜視図である。

【図5】 調整機構のみを省いた光学プリズムユニットの組立手順についての説明図である。

【図6】 図5の光学プリズムユニットの組立手順を示す

(6)

9

すフロー図である。

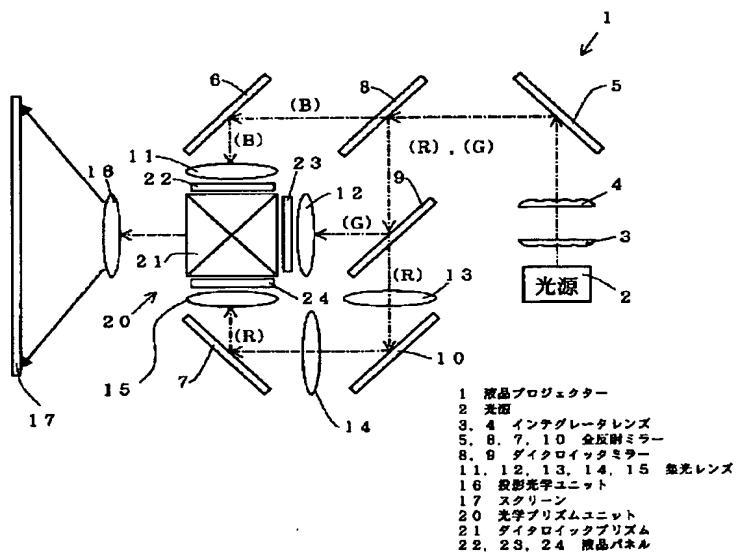
【符号の説明】

- 1 液晶プロジェクター
- 2 光源
- 3, 4 インテグレータレンズ
- 5, 6, 7, 10 全反射ミラー
- 8, 9 ダイクロイックミラー
- 11, 12, 13, 14, 15 集光レンズ
- 16 投影光学ユニット
- 17 スクリーン
- 20 光学プリズムユニット
- 21 ダイクロイックプリズム

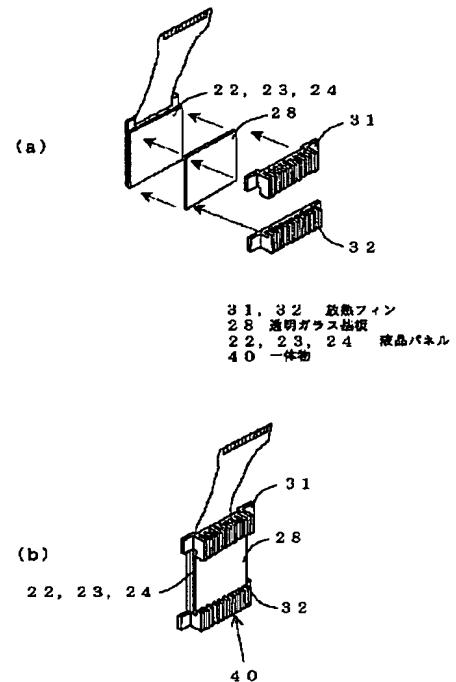
10

22, 23, 24 液晶パネル
 25 上部プレート
 26 下部プレート
 27 パネル固定部材
 27a パネル固定枠部
 28 透明ガラス基板
 29 偏光板
 30 位相差板
 31, 32 放熱フィン
 10 33 ボルト
 40 一体物

〔図 1 〕

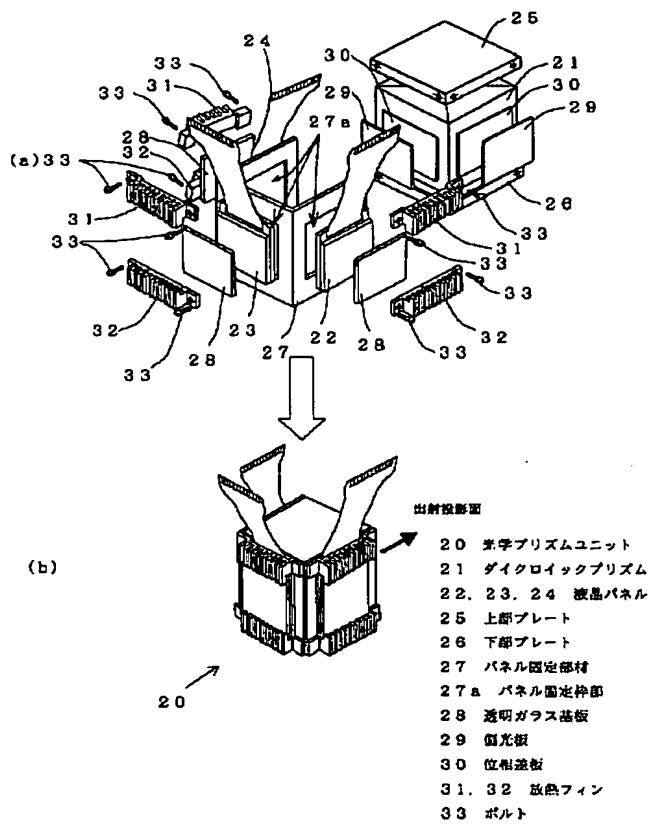


[図4]

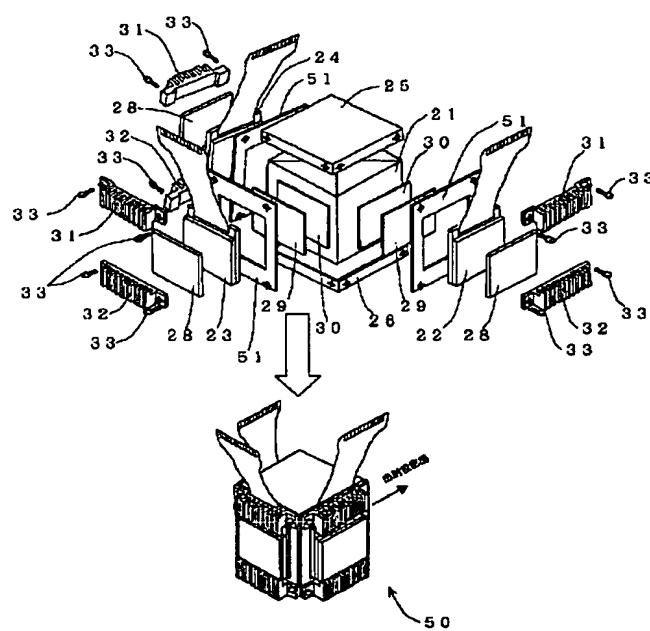


(7)

【図2】



【図5】



【図3】

プリズムに上部プレート、下部プレートを設置する。

プリズムに偏光板、位相差板を取り付ける。

パネル固定枠の取り付け

放熱フィンの取り付け

液晶パネルとパネル固定枠を熱伝導性接着用樹脂で接着。

放熱フィンの取り付け

液晶パネルとパネル固定枠を熱伝導性接着用樹脂で接着。

放熱フィンの取り付け

液晶パネルとパネル固定枠を熱伝導性接着用樹脂で接着。

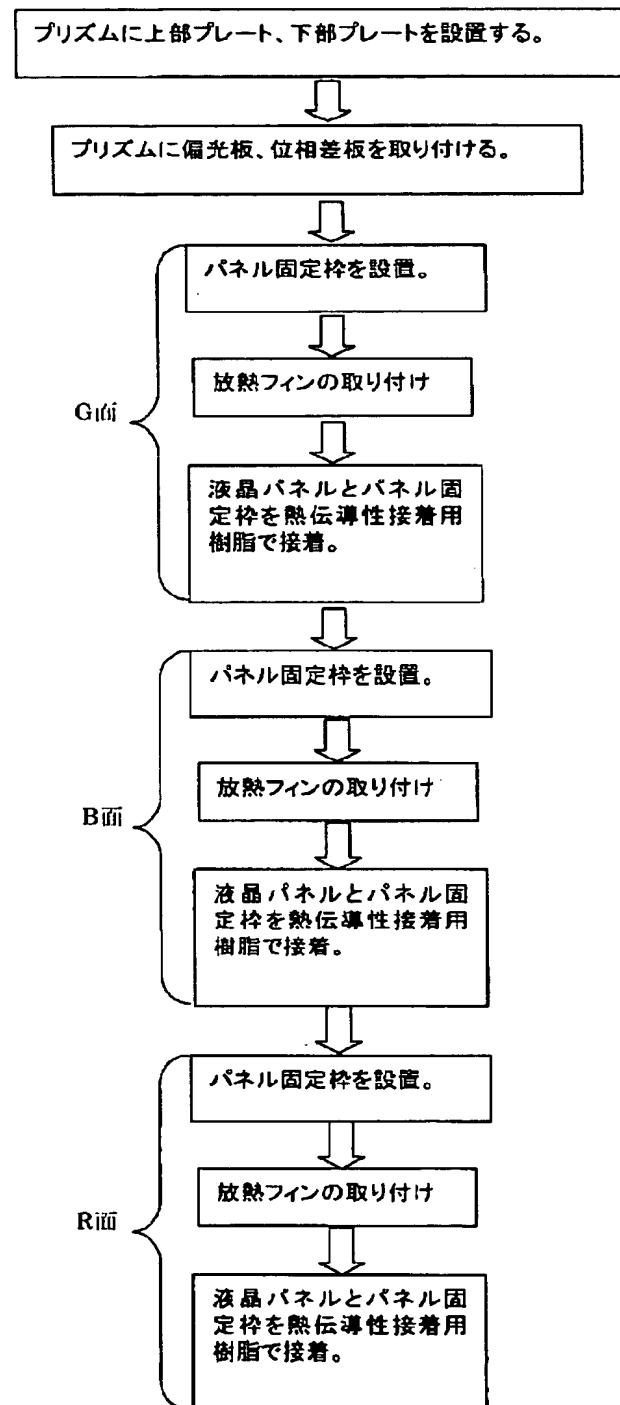
G面

B面

R面

(8)

[図6]



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
G 03 B 21/14
21/16

識別記号

F I
G 03 B 21/16
33/12

マーク (参考)

(9)

33/12
G 0 9 F 9/00 3 0 4

G 0 9 F 9/00
G 0 2 B 7/18 3 0 4 B
A

F ターク (参考) 2H043 BA00 BA03
2H088 EA12 HA05 HA13 HA24 MA20
2H089 HA40 QA16 TA16 UA05
2H091 FA05Z FA26Z FD06 FD13
LA04
5G435 AA12 BB12 BB17 EE13 EE50
GG44 KK02 KK05 KK07 LL15